

OR SUBTRACT?)(10N)DIFFRACTION? AND PY<2001 NOT PC=US

T S1/5/ALL

1/5/1 (Item 1 from file: 351)

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012466423 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1999-272531/199923\*

XRPX Acc No: N99-204096

Optical head for optical disc - generates differential signal based on electrical signals obtained from different light receiving areas in photo detector so that zeroth diffraction light and primary diffraction light overlap mutually.

Patent Assignee: TOSHIBA KK (TOKE )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No Kind Date Applicat No Kind Date Week

JP 11086332 A 19990330 JP 97236044 A 19970901 199923 B

Priority Applications (No Type Date): JP 97236044 A 19970901

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

JP 11086332 A 20 G11B-007/135

Abstract (Basic): JP 11086332 A

NOVELTY - A differential signal is obtained based on the difference between the electrical signals obtained from the different light receiving areas in a photo detector based on the differential\* signal, the zeroth diffraction\* light and the primary diffraction\* lights are made to overlap mutually. DETAILED DESCRIPTION - A light beam from a semiconductor\* laser (11) is focussed by an objective lens (36) on a disc (D). The reflected light beam is converted into an electrical signal by a photo detector (20,23). The light receiving one of a photodetector is divided into several areas by a parting line. The differential signal is amplified or reduced to obtain another differential signal to remove an offset component included in a tracking error signal.

USE - For optical disk.

ADVANTAGE - Removes offset component included in tracking error signal reliably. Enables to provide a reliable tracking control.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing indicates a block diagram of an optical head. (11) Semiconductor\* laser; (20, 23) Photo detector; (36) Objective lens.

Dwg.8/16

Title Terms: OPTICAL; HEAD; OPTICAL; DISC; GENERATE; DIFFERENTIAL; SIGNAL; BASED; ELECTRIC; SIGNAL; OBTAIN; LIGHT; RECEIVE; AREA; PHOTO; DETECT; SO; DIFFRACTED; LIGHT; PRIMARY; DIFFRACTED; LIGHT; OVERLAP; MUTUAL

Derwent Class: T03; W04

International Patent Class (Main): G11B-007/135

International Patent Class (Additional): G11B-007/09

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-86332

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

G 1 1 B 7/135  
7/09

G 1 1 B 7/135  
7/09

Z  
C

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願平9-236044

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月1日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 吉澤 ▲隆▼

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社  
東芝柳町工場内

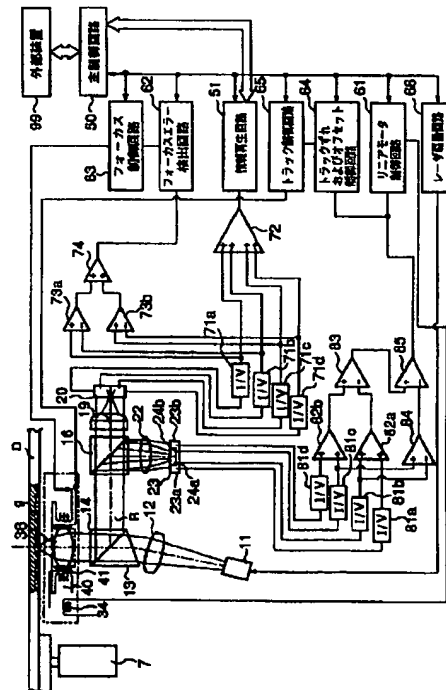
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外 6 名)

(54) 【発明の名称】 光ヘッド装置

(57) 【要約】

【課題】トラックエラー信号中に含まれるオフセット成分を確実に除去可能な光ヘッド装置を提供する

【解決手段】この発明の光ヘッド装置は、トラックずれ信号を検出するフォトディテクタの受光領域の一部にトラックずれ信号中に含まれるオフセット成分の出力を除去するためのオフセット成分検出用の受光領域を設けたことにより、光ディスクから反射された反射光のうちの0次回折光、1次回折光および-1次回折光の全てが重なる部分の光を用いて、トラックずれ信号中に含まれるオフセット成分すなわちレンズシフトによるトラックエラー信号への影響を除去する。従って、安定したトラック制御が可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】記録媒体に光ビームを供給するための半導体レーザと、前記半導体レーザから出射された光ビームを前記記録媒体に集光させるための対物レンズと、前記記録媒体から反射・回折された反射光ビームを電気信号に変換するための光電変換手段とを、少なくとも有する光ヘッドにおいて、

前記光電変換手段は、前記対物レンズによって収束されて得られる集光スポットが前記記録媒体の半径方向に移動したとき、前記記録媒体が前記集光スポットを反射した反射光ビームが前記光電変換手段に投射されて移動する方向と略直交する方向に規定される分割線により少なくとも2つの受光領域に分割された光電変換領域を有し、

前記分割線により分割された受光領域のうちの所定の受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号と前記分割線により分割された受光領域のうちの前記所定の受光領域と対をなす受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号との差である第1の差信号を求め、この第1の差信号から、前記集光スポットが前記記録媒体で回折された光ビームのうちの0次回折光と1次回折光および-1次回折光のそれぞれが相互に重なり合うとともに前記分割線により分割された受光領域のうちの所定の受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号と前記分割線により分割された受光領域のうちの前記所定の受光領域と対をなす受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号との差である第2の差信号を取り除いて得られる出力信号を、トラッキング誤差信号とすることを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項2】記録媒体に光ビームを供給するための半導体レーザと、前記半導体レーザから出射された光ビームを前記記録媒体に集光させるための対物レンズと、前記記録媒体から反射・回折された反射光ビームを電気信号に変換するための光電変換手段とを、少なくとも有する光ヘッドにおいて、

前記光電変換手段は、前記対物レンズによって収束されて得られる集光スポットが前記記録媒体の半径方向に移動したとき、前記記録媒体が前記集光スポットを反射した反射光ビームが前記光電変換手段に投射されて移動する方向と略直交する方向に規定される分割線により少なくとも2つの受光領域に分割された光電変換領域を有し、

前記分割線により分割された受光領域のうちの所定の受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号と前記分割線により分割された受光領域のうちの前記所定の受光領域と対をなす受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号との差である第1の差信号を求め、この第1の差信号から、前記集光スポットが前記記録媒体で回折された光ビームのうちの0

次回折光と1次回折光および-1次回折光のそれぞれが相互に重なり合うとともに前記分割線により分割された受光領域のうちの所定の受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号と前記分割線により分割された受光領域のうちの前記所定の受光領域と対をなす受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号との差を所定値だけ増幅または減少させた第2の差信号を取り除いて得られる出力信号を、トラッキング誤差信号とすることを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項3】記録媒体に光ビームを供給するための半導体レーザと、前記半導体レーザから出射された光ビームを前記記録媒体に集光させるための対物レンズと、前記記録媒体から反射・回折された反射光ビームを電気信号に変換するための光電変換手段とを、少なくとも有する光ヘッドにおいて、

前記光電変換手段は、前記対物レンズによって収束されて得られる集光スポットが前記記録媒体の半径方向に移動したとき、前記記録媒体が前記集光スポットを反射した反射光ビームが前記光電変換手段に投射されて移動する方向と略直交する方向に規定される分割線により少なくとも2つの受光領域に分割された光電変換領域と、この少なくとも2つの受光領域のそれぞれに、前記分割線に対称軸として対称に規定された円弧状の外郭分割線により分割された少なくとも2つの円弧状受光領域とを有し、

前記分割線により分割された受光領域のうちの所定の受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号と前記分割線により分割された受光領域のうちの前記所定の受光領域と対をなす受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号との差である第1の差信号を求め、この第1の差信号から、前記集光スポットが前記記録媒体で回折された光ビームのうちの0次回折光と1次回折光および-1次回折光のそれぞれが前記第1および第2の円弧状受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号の一方の信号を所定値だけ増幅または減少させて前記第1および第2の円弧状受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号の残りの一方の信号との差である第2の差信号を、取り除いて得られる出力信号を、トラッキング誤差信号とすることを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項4】記録媒体に光ビームを供給するための半導体レーザと、前記半導体レーザから出射された光ビームを前記記録媒体に集光させるための対物レンズと、前記記録媒体から反射・回折された反射光ビームを電気信号に変換するための光電変換手段とを、少なくとも有する光ヘッドにおいて、

前記光電変換手段は、前記対物レンズによって収束されて得られる集光スポットが前記記録媒体の半径方向に移動したとき、前記記録媒体が前記集光スポットを反射した反射光ビームが前記光電変換手段に投射されて移動す

る方向と略直交する方向に規定される分割線により少なくとも2つの受光領域に分割された光電変換領域と、この少なくとも2つの受光領域のそれぞれに、前記分割線を対称軸として対称に規定された円弧状の外郭分割線により分割された少なくとも2つの円弧状受光領域とを有し、

前記分割線により分割された受光領域のうちの所定の受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号と前記分割線により分割された受光領域のうちの前記所定の受光領域と対をなす受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号との差である第1の差信号を求め、この第1の差信号から、前記集光スポットが前記記録媒体で回折された光ビームのうちの0次回折光と1次回折光および-1次回折光のそれぞれが前記第1および第2の円弧状受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号の一方の信号を所定値だけ増幅または減少させて前記第1および第2の円弧状受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号の残りの一方の信号との差を求め、さらに所定値だけ増幅または減少させた第2の差信号を、取り除いて得られる出力信号を、トラッキング誤差信号とすることを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項5】前記光電変換手段の複数の受光領域は、前記分割線によってのみ分割される第1および第2の受光領域と、前記分割線を対称軸として線対称に配置され、前記第1および第2の受光領域のそれぞれの所定の領域を分割する2本の円弧状分割線によりさらに分割された第3および第4の受光領域を含むことを特徴とする請求項1または2のいずれかに記載の光ヘッド装置。

【請求項6】前記円弧状の分割線は、それぞれ、前記1次光成分および-1次光成分が相互に重なり合う領域により定義される外郭線に一致されることを特徴とする請求項5記載の光ヘッド装置。

【請求項7】前記第1の受光領域と前記第3の受光領域は、それぞれ、前記分割線により分割される同一の側に位置されることを特徴とする請求項5記載の光ヘッド装置。

【請求項8】前記円弧状の外郭分割線は、それぞれ、前記1次光成分および-1次光成分が相互に重なり合う領域により定義される外郭線に一致されることを特徴とする請求項3または4のいずれかに記載の光ヘッド装置。

【請求項9】光ビームを放射する光源と、この光源から放射された光ビームを記録媒体に向けて案内する偏光性ビームスプリッタと、この偏光性ビームスプリッタを通過された光ビームに所定の結像特性を与えて記録媒体の記録面に収束させる対物レンズと、この対物レンズを記録媒体に固有の案内溝と直交する方向に移動するための推進力を発生するトラッキング制御コイルと、

前記対物レンズにより記録媒体の記録面に収束され、前記記録面で反射されて再び前記対物レンズを通過された光ビームが前記偏光性ビームスプリッタで反射されて前記対物レンズに向かう光ビームから分離された光ビームを概ね等しい光強度の2つの光ビームに分割するハーフミラーとして機能する非偏光性ビームスプリッタと、記録媒体に固有の案内溝の影が投影される方向に沿って延出された分割線により分割された第1および第2の2つの受光領域とこの第1および第2の受光領域内に、前記分割線を対称軸として対称に規定された円弧状の外郭分割線により分割された第1および第2の2つの円弧状受光領域とを有し、前記第1および第2の受光領域により前記非偏光性ビームスプリッタにより分割された光ビームを受光して光電変換し、記録媒体に固有の案内溝の中心と前記対物レンズにより収束される光ビームの中心とのずれの程度を示すトラックエラー信号を生成し、前記第1および第2の円弧状受光領域により、前記記録媒体の記録面で反射された光ビームの0次回折光と1次回折光と-1次回折光のそれぞれが重なり合う領域に照射された光ビームを受光して光電変換して、記録媒体に固有の案内溝の中心と前記対物レンズにより収束される光ビームの中心とのずれの程度を示すトラックエラー信号中のオフセット成分に対応する信号を生成するフォトディテクタと、

このフォトディテクタの前記第1および第2の受光領域のそれぞれから出力される出力に前記第1および第2の円弧状受光領域のそれぞれから出力された出力を所定の組み合わせの基で加算して得られる2つの信号相互の差信号から、前記第1および第2の円弧状受光領域のそれぞれから出力された出力信号相互の差信号を差し引いて、記録媒体に固有の案内溝の中心と前記対物レンズにより収束される光ビームの中心との間の実際のずれの程度を求めるトラックずれおよびオフセット検出回路と、このトラックずれおよびオフセット検出回路により得られたトラックずれ信号に基づいて、前記トラック制御コイルに所定方向の電流を供給するトラッキング制御回路と、を有することを特徴とする光ヘッド装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、記録媒体としての光ディスクに情報を記録し、また、光ディスクから情報を再生するための光ヘッド装置の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスク装置は、記録媒体としての光ディスクの記録面に、断面ビーム径が所定の大きさに設定された光ビームを照射する対物レンズを有する光ヘッド装置を含み、記録面に光ビームを照射することで、光ディスクに記録されている情報に対応する反射光を取り出して情報を再生する。

【0003】上述した光ヘッド装置は、光ビームを発生

する光源としての半導体レーザ素子（以下、単にレーザ素子と示す）と、レーザ素子から放射された光ビームを記録媒体としての光ディスクの記録面に収束させるとともに記録面で反射された反射光ビームを取り出す対物レンズと、対物レンズにより取り出された反射光ビームを光電変換して光ディスクに記録されている情報に対応する再生信号を出力するフォトディテクタと、それぞれの要素の間で、光ビームの光路を構成する複数の光学部材等により形成されている。なお、光ヘッド装置は、高速度のアクセスを可能とするために、対物レンズをアクチュエータ（可動部）に搭載し、レーザ素子、フォトディテクタおよび光路を構成する光学部材は、アクチュエータと分離された固定ユニット（固定部）に配置する例が広く利用されている。

【0004】ところで、光ディスクの記録面には、対物レンズにより集光された光ビームの集光スポットが常に所定の半径位置を追従し得るようにするために、グループと呼ばれる案内溝が設けられている。

【0005】このグループの中心に対物レンズにより集光された集光スポットの中心を常に一致させるために、周知のトラッキング制御により、対物レンズが光ディスクの半径方向に移動される。

【0006】この場合、対物レンズを移動すべき量すなわちトラッキング制御量は、例えば周知のプッシュプル法等を用いて得られるトラックエラー信号に基づいて、設定される。なお、プッシュプル法は、グループで反射・回折された光ビームを、光感受部が2分割されている光検出器で受光して光電変換し、その光電変換された信号の差をトラックエラー信号として用いる方式であり、例えば、「光ディスク技術」（村山登ほか、1989年ラジオ技術社の第86頁ないし87頁および図1・99ほかに説明されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したプッシュプル法を用いてトラックエラー信号を得る場合、「光ディスク技術」にも示されているように、トラックエラー信号のオフセット成分に起因して、トラッキングエラーが生じていないにもかかわらず、あたかもトラッキングがずれているようなトラックずれ信号が出力される問題がある。

【0008】このオフセットは、例えば光ディスク上の他の半径位置にある情報を読み出すあるいは他の半径位置に新たに情報を記録するという必要が生じた場合に、対物レンズすなわちアクチュエータを、現在集光スポットが当たっている半径位置から目標とする半径位置に高速度に移動することにより、対物レンズの中心がずれることにより生じる。なお、この対物レンズの中心のずれは、レンズシフトと呼ばれている。

【0009】ところで、上述したレンズシフトは、アクチュエータを光ディスクの半径方向に高速度に移動するこ

とにより生じることから、情報の読み出しあるいは書き込みの速度を高めるという観点からは、レンズシフトを実質的に除去することは困難である。このことから、トラックずれ信号中に含まれるオフセット成分を確実に除去しなければならない問題がある。

【0010】この発明の目的は、トラックずれ信号中に含まれるオフセット成分を確実に除去可能で、安定なトラッキング特性が得られる光ヘッド装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明は、上述した問題点に基づきなされたもので、記録媒体に光ビームを供給するための半導体レーザと、前記半導体レーザから出射された光ビームを前記記録媒体に集光させるための対物レンズと、前記記録媒体から反射・回折された反射光ビームを電気信号に変換するための光電変換手段とを、少なくとも有する光ヘッドにおいて、前記光電変換手段は、前記対物レンズによって収束されて得られる集光スポットが前記記録媒体の半径方向に移動したとき、前記記録媒体が前記集光スポットを反射した反射光ビームが前記光電変換手段に投射されて移動する方向と略直交する方向に規定される分割線により少なくとも2つの受光領域に分割された光電変換領域を有し、前記分割線により分割された受光領域のうちの所定の受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号と前記分割線により分割された受光領域のうちの前記所定の受光領域と対をなす受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号との差である第1の差信号を求め、この第1の差信号から、前記集光スポットが前記記録媒体で回折された光ビームのうちの0次回折光と1次回折光および-1次回折光のそれぞれが相互に重なり合うとともに前記分割線により分割された受光領域のうちの所定の受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号と前記分割線により分割された受光領域のうちの前記所定の受光領域と対をなす受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号との差である第2の差信号を取り除いて得られる出力信号を、トラッキング誤差信号とすることを特徴とする光ヘッド装置を提供するものである。

【0012】また、この発明は、記録媒体に光ビームを供給するための半導体レーザと、前記半導体レーザから出射された光ビームを前記記録媒体に集光させるための対物レンズと、前記記録媒体から反射・回折された反射光ビームを電気信号に変換するための光電変換手段とを、少なくとも有する光ヘッドにおいて、前記光電変換手段は、前記対物レンズによって収束されて得られる集光スポットが前記記録媒体の半径方向に移動したとき、前記記録媒体が前記集光スポットを反射した反射光ビームが前記光電変換手段に投射されて移動する方向と略直交する方向に規定される分割線により少なくとも2つの

受光領域に分割された光電変換領域を有し、前記分割線により分割された受光領域のうちの所定の受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号と前記分割線により分割された受光領域のうちの前記所定の受光領域と対をなす受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号との差である第1の差信号を求め、この第1の差信号から、前記集光スポットが前記記録媒体で回折された光ビームのうちの0次回折光と1次回折光および-1次回折光のそれぞれが相互に重なり合うとともに前記分割線により分割された受光領域のうちの所定の受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号と前記分割線により分割された受光領域のうちの前記所定の受光領域と対をなす受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号との差を所定値だけ増幅または減少させた第2の差信号を取り除いて得られる出力信号を、トラッキング誤差信号とすることを特徴とする光ヘッド装置を提供するものである。

【0013】さらに、この発明は、記録媒体に光ビームを供給するための半導体レーザと、前記半導体レーザから出射された光ビームを前記記録媒体に集光させるための対物レンズと、前記記録媒体から反射・回折された反射光ビームを電気信号に変換するための光電変換手段とを、少なくとも有する光ヘッドにおいて、前記光電変換手段は、前記対物レンズによって収束されて得られる集光スポットが前記記録媒体の半径方向に移動したとき、前記記録媒体が前記集光スポットを反射した反射光ビームが前記光電変換手段に投射されて移動する方向と略直交する方向に規定される分割線により少なくとも2つの受光領域に分割された光電変換領域と、この少なくとも2つの受光領域のそれぞれに、前記分割線を対称軸として対称に規定された円弧状の外郭分割線により分割された少なくとも2つの円弧状受光領域とを有し、前記分割線により分割された受光領域のうちの所定の受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号と前記分割線により分割された受光領域のうちの前記所定の受光領域と対をなす受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号との差である第1の差信号を求め、この第1の差信号から、前記集光スポットが前記記録媒体で回折された光ビームのうちの0次回折光と1次回折光および-1次回折光のそれぞれが前記第1および第2の円弧状受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号の一方の信号を所定値だけ増幅または減少させて前記第1および第2の円弧状受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号の残りの一方の信号との差である第2の差信号を、取り除いて得られる出力信号を、トラッキング誤差信号とすることを特徴とする光ヘッド装置を提供するものである。

【0014】またさらに、この発明は、記録媒体に光ビ

ームを供給するための半導体レーザと、前記半導体レーザから出射された光ビームを前記記録媒体に集光させるための対物レンズと、前記記録媒体から反射・回折された反射光ビームを電気信号に変換するための光電変換手段とを、少なくとも有する光ヘッドにおいて、前記光電変換手段は、前記対物レンズによって収束されて得られる集光スポットが前記記録媒体の半径方向に移動したとき、前記記録媒体が前記集光スポットを反射した反射光ビームが前記光電変換手段に投射されて移動する方向と略直交する方向に規定される分割線により少なくとも2つの受光領域に分割された光電変換領域と、この少なくとも2つの受光領域のそれぞれに、前記分割線を対称軸として対称に規定された円弧状の外郭分割線により分割された少なくとも2つの円弧状受光領域とを有し、前記分割線により分割された受光領域のうちの所定の受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号と前記分割線により分割された受光領域のうちの前記所定の受光領域と対をなす受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号との差である第1の差信号を求め、この第1の差信号から、前記集光スポットが前記記録媒体で回折された光ビームのうちの0次回折光と1次回折光および-1次回折光のそれぞれが前記第1および第2の円弧状受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号の一方の信号を所定値だけ増幅または減少させて前記第1および第2の円弧状受光領域により前記反射光ビームが光電変換された光電変換信号の残りの一方の信号との差を求め、さらに所定値だけ増幅または減少させた第2の差信号を、取り除いて得られる出力信号を、トラッキング誤差信号とすることを特徴とする光ヘッド装置を提供するものである。

【0015】さらにまた、この発明は、光ビームを放射する光源と、この光源から放射された光ビームを記録媒体に向けて案内する偏光性ビームスプリットと、この偏光性ビームスプリットを通過された光ビームに所定の結像特性を与えて記録媒体の記録面に収束させる対物レンズと、この対物レンズを記録媒体に固有の案内溝と直交する方向に移動するための推進力を発生するトラック制御コイルと、前記対物レンズにより記録媒体の記録面に収束され、前記記録面で反射されて再び前記対物レンズを通過された光ビームが前記偏光性ビームスプリットで反射されて前記対物レンズに向かう光ビームから分離された光ビームを概ね等しい光強度の2つの光ビームに分割するハーフミラーとして機能する非偏光性ビームスプリットと、記録媒体に固有の案内溝の影が投影される方向に沿って延出された分割線により分割された第1および第2の2つの受光領域とこの第1および第2の受光領域内に、前記分割線を対称軸として対称に規定された円弧状の外郭分割線により分割された第1および第2の2つの円弧状受光領域とを有し、前記第1および第2の受光領域により前記非偏光性ビームスプリットにより分割

された光ビームを受光して光電変換し、記録媒体に固有の案内溝の中心と前記対物レンズにより収束される光ビームの中心とのずれの程度を示すトラックずれ信号を生成し、前記第1および第2の円弧状受光領域により、前記記録媒体の記録面で反射された光ビームの0次回折光と1次回折光と-1次回折光のそれぞれが重なり合う領域に照射された光ビームを受光して光電変換して、記録媒体に固有の案内溝の中心と前記対物レンズにより収束される光ビームの中心とのずれの程度を示すトラックずれ信号中のオフセット成分に対応する信号を生成するフォトディテクタと、このフォトディテクタの前記第1および第2の受光領域のそれぞれから出力される出力に前記第1および第2の円弧状受光領域のそれぞれから出力された出力を所定の組み合わせの基で加算して得られる2つの信号相互の差信号から、前記第1および第2の円弧状受光領域のそれぞれから出力された出力信号相互の差信号を差し引いて、記録媒体に固有の案内溝の中心と前記対物レンズにより収束される光ビームの中心との間の実際のずれの程度を求めるトラックずれおよびオフセット検出回路と、このトラックずれおよびオフセット検出回路により得られたトラックエラー信号に基づいて、前記トラック制御コイルに所定方向の電流を供給するトラッキング制御回路と、を有することを特徴とする光ヘッド装置を提供するものである。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照してこの発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は、この発明の実施の形態である光ヘッド装置が組み込まれる光ディスク装置を概略的に説明するブロック図である。

【0017】図1に示されるように、光ディスク装置1は、記録媒体としての光ディスクDの記録面に情報を記録し、または記録面に既に記録されている情報を読み出す光ヘッド装置3と、光ヘッド装置3に向けて記録すべき情報に対応する信号を送出するとともに光ヘッド装置3により読み出された情報を電気信号に変換する信号処理部5と、光ヘッド装置3および光ディスクDを所定の速度で回転するモータ7を制御する制御部9とを有する。なお、信号処理部5には、図示しないインタフェースを介して、ホストコンピュータ等の外部装置99が接続されている。

【0018】図1において、光ヘッド装置3は、制御部9からの制御信号により光ディスクDに照射する光ビームの照射位置が制御されながら、信号処理部5との電気信号の授受にともなって、光ディスクDとの間で光ビームの授受を行う。

【0019】信号処理部5は、外部装置99からの指示に基づいて光ヘッド装置3により光ディスクDからの読み出された情報を電気信号に変換し、さらに記録情報として再生するとともに、光ディスクDに記録すべき情報を光ヘッド装置3が出射する光ビームの光強度の変化に

対応させるために記録信号を生成する。

【0020】制御部9は、光ヘッド装置3から光ディスクDに照射される光ビームの光強度、光ビームの光ディスクD上の位置およびモータ7によって回転される光ディスクDの回転速度等を制御する。

【0021】以下、図1に示した光ディスク装置1の動作を簡単に説明する。まず、信号処理部5が外部装置99からの光ディスクDに対する情報の再生、もしくは記録について命令信号を受ける。

【0022】この命令信号に基づいて、信号処理部5は、光ヘッド装置3との間で電気信号のやりとりをするとともに、制御部9に制御信号を伝送する。この伝送された制御信号をもとに、制御部9は、光ヘッド装置3によって照射される光ディスクDへの光ビームの照射位置と、モータ7の回転速度を制御する。

【0023】このように、制御部9から制御を受けながら、光ヘッド装置3は、信号処理部5との間でやりとりされる電気信号に基づいて光ディスクDとの間で光ビームを授受することによって、情報の再生もしくは記録を行う。

【0024】この情報の再生もしくは記録にともなうて、光ヘッド装置3は、光ディスクDに記録されていた情報および光ビーム照射位置に関する情報に対応した電気信号を得て、この電気信号を信号処理部5に伝送する。

【0025】信号処理部5は、この電気信号から光ビーム照射位置に関する情報に対応した電気信号に基づいて、光ヘッド装置3の位置を変化させる制御信号を制御部9に送るとともに、光ディスクDに記録されていた情報に対応した電気信号に復号等の処理を施した後に、この処理済みの電気信号（再生信号）を、外部装置99へ伝送する。

【0026】信号処理部5から再生信号を受けた外部装置99は、この再生信号を参照して、光ディスク装置1に対し、次の指示である指示信号を、信号処理部5に再び伝送する。

【0027】以上のような一連の動作の繰り返しにより、光ディスク装置1は、光ディスクDに記録されている情報を再生し、もしくは光ディスクDに情報を記録する。次に、図2ないし図5を参照しながら光ヘッド装置3の構造を説明する。

【0028】図2に示されるように、光ヘッド装置3は、ベース31上に固定されたレーザ光発光受光ユニット（以下、固定光学系と示す）3aと、固定光学系3aからのレーザビームを光ディスクDの記録面に照射するとともに光ディスクDの記録面で反射された反射レーザビームを再び固定光学系3aに導くアクチュエータ3bとを有している。なお、アクチュエータ3bは、図3に示すように、光ディスクDの半径方向に延出された一対のガイドレール32、32上を移動可能に形成されたキャリ

ッジ33を含み、キャリッジ33に一体に形成された一対のラジアル駆動コイル34、34と図示しない磁界供給機構から供給される磁界とによりガイドレール32、32上を、光ディスクDの径方向に移動可能に形成されている。

【0029】固定光学系3aは、図4に示すように、例えばアルミニウムにより形成されたハウジング10を有している。ハウジング10の一端には、所定の波長のレーザビームを発生するレーザ素子(半導体レーザ)11が固定されている。

【0030】半導体レーザ11から出射されたレーザビームRfが進行する方向には、発散性のレーザビームRfをコリメートするコリメータレンズ12が配置されている。

【0031】コリメータレンズ12によりコリメートされたレーザビームRfが案内される方向には、レーザビームRfに固有のアスペクト比に関連して楕円で出射されたレーザビームRfの断面ビーム形状を楕円から円形に補正する楕円補正プリズム13および楕円補正プリズム13と一体に形成され、断面形状が概ね円形に補正されたレーザビームRfをアクチュエータ3bすなわち光ディスクDに向けて通過させるとともに光ディスクDの図示しない記録面で反射された反射レーザビームRrを光ディスクDに向かうレーザビームRfと分離するビームスプリッタ14およびビームスプリッタ14を通過させてアクチュエータ3bに向けられたレーザビームRfの偏光面の方向を直線偏光から円偏光に変換するとともに光ディスクDで反射された反射レーザビームRrの偏光面の方向を円偏光からアクチュエータ3bに向けられたレーザビームRfの偏光面の方向に対して偏光の方向が90°回転された直線偏光に変換するλ/4板(位相遅延板)15が、順に配置されている。なお、ビームスプリッタ14は、偏光ビームスプリッタである。

【0032】ビームスプリッタ14により光ディスクDに向かうレーザビームRfから分離された反射レーザビームRrが案内される方向には、反射レーザビームRrを、さらに2つのレーザビームRraおよびRrbに分割するハーフミラータイプのビームスプリッタ16が配置されている。

【0033】ビームスプリッタ16により2つに分割されたレーザビームRraが導かれる方向には、光ディスクDで反射された反射レーザビームRraに所定の結像特性および収束性を与える収束レンズ17が配置されている。

【0034】収束レンズ17により収束性を与えられた反射レーザビームRraが進行する方向には、収束レンズ17により反射レーザビームRraに与えられた収束性による収差を改善する凹レンズ18、凹レンズ18を通過された反射レーザビームRraに、後段に説明するフォーカスずれ検出のための所定の結像特性を与えるシ

リンドリカルレンズ19、シリンドリカルレンズ19により所定の結像特性が与えられた反射レーザビームRraを受光して受光した反射レーザビームRraの光強度に対応する出力信号を出力するフォトディテクタ20が順に配置されている。

【0035】ビームスプリッタ16により2つに分割されたレーザビームRrbが導かれる方向には、光ディスクDで反射された反射レーザビームRrbを所定方向に導くミラー21が配置されている。

【0036】ミラー21により折り曲げられた反射レーザビームRrbが進行する方向には、反射レーザビームRrbに、所定の収束性を与える収束レンズ22が配置されている。

【0037】収束レンズ22により所定の収束性を与えられた反射レーザビームRrbが導かれる方向には、後段に説明するトラックずれの検出およびオフセット量の検出に利用されるフォトディテクタ23が、配置されている。

【0038】アクチュエータ3bのキャリッジ33には、図5に示すように、固定光学系3aのビームスプリッタ14およびλ/4板15を通過されて固定光学系3aを出射されたレーザビームRfを、以下に説明する対物レンズに入射させるために折り曲げる立上げミラー35が配置されている。

【0039】立上げミラー35に案内されて立上げミラー35で概ね90°折り曲げられたレーザビームRfが向かう方向すなわち立上げミラー35と光ディスクDの間には、光ディスクDの記録面の所定の深さすなわち図示しない記録層に、立上げミラー35で折り曲げられレーザビームRfを収束させるとともに光ディスクDの記録層で反射された反射レーザビームRrを取り出す対物レンズ36が配置されている。なお、対物レンズ36は、図5を用いて以下に説明するレンズホルダにより光ディスクDの記録面と平行な方向であって光ディスクDに予め形成されている案内溝すなわちグループgと概ね直交するトラッキング方向および光ディスクDの記録面と直交するフォーカス方向のそれぞれに移動可能に保持されている。

【0040】図5に示されるように、レンズホルダ37は、軸受部37aを概ね中央に有し、軸受部37aを中心とした所定半径の同心円の円周上に対物レンズ36を保持するレンズ保持面37bとレンズ保持面37bに対して直交する方向に、一部を切り欠いた円筒状に形成された円筒面37cを有し、キャリッジ33の所定の位置に固定されたレンズホルダベース38の概ね中央から延出されている軸39に軸受部37aが係合されることで、軸39の回りを、回動自在に形成されている。

【0041】レンズホルダ37の円筒面37cには、円筒面37cの外周を、軸受部37aを通る軸線に沿って概ね4等分するよう規定される位置に、2組のコイル4



0, 40および41, 41が設けられている。

【0042】レンズホルダベース38には、軸39を中心軸としてレンズホルダ37の円筒面37cに比較して半径が増大された任意の半径で同心円の円周上に対応する位置で、円筒の一部を切り欠いた形状のヨーク42が形成されている。なお、ヨーク42の内壁の所定の位置には、レンズホルダ37の円筒面37cに向けて所定方向の磁界を提供する2組の磁石43, 43および44, 44が設けられている。また、磁石43, 43は、対物レンズ36の光軸と直交する面で2分割される形でN極とS極の着磁がなされていて、磁石44, 44は、対物レンズ36の光軸と平行な面で2分割される形でN極とS極の着磁がなされている。

【0043】次に、図2ないし図5を用いて説明した光ヘッド装置3におけるレーザビームの流れについて説明する。半導体レーザ11から出射されたレーザビームRfは、コリメータレンズ12により平行光束に変換され、楕円補正プリズム13により断面形状が概ね円形に補正されて、ビームスプリッタ14を透過する。

【0044】ビームスプリッタ14を透過したレーザビームRfは、1/4波長板15を通過することにより偏光の方向が直線偏光から円偏光に変換されて、アクチュエータ3bの立ち上げミラー35に向けて出射される。

【0045】立ち上げミラー35に案内されたレーザビームRfは、立ち上げミラー35により、概ね90°折り曲げられ、レンズホルダ37に保持されている対物レンズ36に案内される。

【0046】レーザビームRfは、対物レンズ36に導かれ収束された後、スポットとして光ディスクDへ照射される。光ディスクDで反射された反射レーザビームRrは、対物レンズ36および立ち上げミラー35を順に戻され、1/4波長板15で再び円偏光から直線偏光に偏光状態が変換されてビームスプリッタ14に案内される。反射レーザビームRrの偏光方向は、半導体レーザ11から出射された当初のレーザビームRfの偏光方向に対してちょうど90°異なる向きに回転されているから、反射レーザビームRrは、ビームスプリッタ14の偏光面により、今度は反射される。

【0047】ビームスプリッタ14により、半導体レーザ11から対物レンズ36に向かうレーザビームRfと分離された反射レーザビームRrは、ビームスプリッタ16により、概ね等しい光強度を有する2つのレーザビームRraおよびRrbに、分割される。

【0048】ビームスプリッタ16を透過した反射レーザビームRraは、収束レンズ17により所定の結像特性および収束性が与えられた後、凹レンズ18により収束特性が改善され、さらにシリンドリカルレンズ19によりフォーカスずれ検出のための非点収差性が付与されて、フォトディテクタ20に照射される。

【0049】フォトディテクタ20に照射されたレーザ

ビームraは、フォトディテクタ20により、光強度に対応した大きさの電気信号に変換され、フォーカスエラー信号および再生信号に利用される。なお、フォーカスエラー信号の検出は、この例では、周知の非点収差方式であるので詳細な説明は省略する。

【0050】フォトディテクタ20により生成されたフォーカスエラー信号をもとに、対物レンズ36で収束されたスポットの焦点と光ディスクDの記録面の光軸方向のずれをなくすためのフォーカス制御すなわちフォーカシングが実施される。なお、フォーカシングにおいては、フォーカスエラー信号に基づいてコイル40, 40に所定の方向の電流が供給されることで、磁石43, 43により提供されている磁界との電磁界相互作用による吸引または反発の結果、レンズホルダ37（対物レンズ36）が光ディスクDの記録面に近づく方向または離れる方向のいずれかに移動される。

【0051】ビームスプリッタ16で反射された残りの反射レーザビームRrbは、ミラー21により光路を90°折り曲げられ、収束レンズ22で所定の収束性が与えられて、トラックずれの検出とオフセット量の検出に利用されるフォトディテクタ23に案内される。

【0052】フォトディテクタ23の2つの受光領域23aと23bにより光電変換された各信号は、図8を用いて後段に詳述するように、周知のプッシュプル法が適用されて、トラックずれ信号の生成に利用される。2つの円弧状受光領域24aと24bにより光電変換された各信号は、同様に周知のプッシュプル法が適用されて、トラックずれ信号に含まれるオフセット成分の程度を示す信号の生成に利用される。

【0053】フォトディテクタ23により生成されたトラックずれ信号およびオフセット信号を基に、図8に示す信号処理部によりトラックエラー信号が生成されて、対物レンズ36で収束されたスポットの焦点と光ディスクDの記録面のグループgの中心との間のずれをなくすためのトラック制御すなわちトラッキングが実施される。なお、トラッキングにおいては、フォトディテクタ23の受光領域23aおよび23bの出力の差であるトラックずれ信号に基づいてコイル41, 41に所定の方向の電流が供給されることで、磁石44, 44により提供されている磁界との電磁界相互作用による吸引または反発の結果、レンズホルダ37（対物レンズ36）が光ディスクDの記録面に沿ってグループgと直交する方向の光ディスクDの半径方向の中心寄りまたは外周寄りのいずれかに移動される。また、円弧状の受光領域24aおよび24bの出力の差であるオフセット信号を基に、同コイル41, 41に供給される電流の大きさが補正される。

【0054】ところで、今日、従来から利用されている音楽用の光ディスク（CD）に比較して記録密度の高く映像情報も記録されている高密度デジタル記録向けの

光ディスク(DVD、グループg相互間距離は概ね1.48マイクロメートル(以下、 $\mu\text{m}$ と示す))が実用化され、またDVDと同等の記録密度での情報の書き込みおよび再生が可能なDVD-RAMが実用化されつつあり、隣接するグループg相互間の距離が圧縮されたことにより、オフセットの発生は、隣のグループgとの間のクロストークを増大させることから、トラックずれ信号中に含まれるオフセット成分は、十分に除去されなければならない。なお、フォトディテクタ23の中央寄りの2つの受光領域24a、24bは、それぞれ、0次回折光成分と1次回折光成分が重なり合う領域の全てまたは一部および0次回折光成分と-1次回折光成分が重なり合う領域の全てまたは一部のレーザビームのみを光電変換することから、フォトディテクタ23により得られるトラックずれ信号中に含まれるオフセット成分を補正するために有益である。

【0055】より詳細には、フォトディテクタ23に照射される反射レーザビームRrbの0次回折光は、対物レンズ36により外周部分がけられるものの、図6を用いて以下に説明するように、反射レーザビームRrbの概ね中心に相当するレーザビームであるから、十分な光強度を有している。

【0056】すなわち、フォトディテクタ23の円弧状の受光領域24aおよび24bの受光面積は、例えば受光領域23aおよび23bの受光面積に比較して小さいものの、各円弧状受光領域24aおよび24bから得られる光電変換信号は、対物レンズ36の中心を通過した光強度の大きな反射レーザビームRrbにより生成されることから反射レーザビームRrbとグループgとの中心が僅かにずれた場合であっても、円弧状受光領域24aおよび24bの一方の出力の急峻な増減として反映される。なお、受光領域24aおよび24bの外郭形状および面積は、光ディスクDの仕様、半導体レーザ11が射出するレーザビームRfの波長、対物レンズ36の開口率および結像特性ならびに固定光学系3aの光学的設計仕様などから、容易に求められる。

【0057】このようにして得られたオフセット信号を、フォトディテクタ23の受光領域23aおよび23bにより出力されるトラックずれ信号から引き算して補正トラックずれ信号すなわちトラックエラー信号を生成して対物レンズ36の位置を補正することにより、適正なトラック制御が可能となる。

【0058】この結果、対物レンズ36の中心を通過したレーザビームRrbと光ディスクDのグループgの中心を正確に一致させることができる。図6は、DVDおよびDVD-RAM向けの高密度光ディスクDの記録面で反射された反射レーザビームRrの0次回折光、1次回折光および-1次回折光のそれぞれが対物レンズ36に案内される状態を概略的に説明する模式図である。

【0059】図6に示されるように、光ディスクDの記

録面のグループgで反射された反射レーザビームRrは、対物レンズ36の概ね全域を通過する0次回折光と、0次回折光と一部が重なり合う1次回折光および-1次回折光ならびに図示しない2次を含む高次回折光および-2次を含む高次回折光の集合体として、対物レンズ36に入射される。

【0060】図6から明らかなように、1次回折光および-1次回折光のそれぞれは、0次回折光と重なり合う部分を有する。すなわち、上述したように、DVDあるいはDVD-RAM向け高密度光ディスクにおいては、周知の音楽用CD等に比較して隣接するグループg相互間の距離が狭く構成されていることから、1次回折光および-1次回折光のそれぞれは、0次回折光と一部が重なり合うとともに、さらに相互の一部分が重なり合う。なお、0次回折光、1次回折光および-1次回折光のそれぞれが重なり合う領域においては、0次回折光は、上述したように反射レーザビームRrの概ね中心に相当するレーザビームであるから、十分な光強度を有している。対物レンズ36の中心を通過した反射レーザビームRrとグループgとの中心が僅かにずれた場合には、0次回折光と1次回折光とが重なり合う領域および0次回折光と-1次回折光とが重なり合う領域のそれぞれにおける光強度の急峻な変動を提供できる。

【0061】より詳細には、0次回折光、1次回折光および-1次回折光のそれぞれは、対物レンズ36の開口により一部が遮られるため、反射レーザビームRrの一部のみが対物レンズ36を通過して固定光学系3aに戻される。

【0062】すなわち、0次回折光は、例えば対物レンズ36の入射前の反射レーザビームの周辺部がけられた状態で、図7に示すフォトディテクタ23の2つの受光領域23a、23bへ導かれる。一方、1次回折光および-1次回折光のそれぞれは、0次回折光と重なり合いながら、同様にフォトディテクタ23の2つの受光領域23a、23bに、入射される。すなわち、この2つの受光領域23a、23bからの光電変換信号の差がトラックずれ信号となる。

【0063】従って、対物レンズ36により光ディスクDに収束されたレーザビームの集光スポットの中心とグループgの中心とが一致する位置に、集光スポットがある場合には、グループgにおいて半径方向に対称な回折光が生じるため、2つの受光領域からの出力信号の差信号は、0レベルとなり、一致していない場合には、どちらかの回折光の強度が大きくなり、差信号レベルが0からずれることになる。

【0064】図7は、フォトディテクタ23の受光面を示す平面図である。図7に示されるように、フォトディテクタ23は、周知のトラックエラー信号の生成に利用されるものであり、分割線23cにより分割された2つの受光領域23a、23bと分割線23cを対称軸とし

て設定される円弧状の分割線23dおよび23eにより分割線23cに対して対称に配列される2つの円弧状受光領域24aおよび24bを有する。なお、円弧状受光領域24aおよび24bの外郭すなわち分割線23dおよび23eは、上述した反射レーザビームRrの0次回折光、1次回折光および-1次回折光の全てが重なる領域に一致されている。また、分割線23cは、光ディスクDのグループgの影が投影される方向と概ね平行になるよう配列される。

【0065】図8は、図1に示した光ディスク装置1の信号処理部5および制御部9に利用可能な信号処理部および制御部の一例を示す概略ブロック図である。図8に示すように、信号処理部5は、主制御回路50に接続され、フォトディテクタ20の図示しない4つの受光領域からの出力に基づいて、光ディスクDに記録されている情報を再生する情報再生回路51を有している。なお、情報再生回路51は、例えば図示しないスレッシュド回路、2値化回路、データ伸張回路およびバッファメモリ等を有し、後段に詳細に説明する電流-電圧変換回路、差動増幅器および加算器により電圧信号に変換された各受光領域からの出力に対応する情報を、主制御回路50を経由して、外部装置99に出力する。

【0066】一方、制御部9は、アクチュエータ3bを光ディスクDの半径方向に移動させるためにラジアル駆動コイル34に所定方向の電流を供給するリニアモータ制御回路61、対物レンズ36を光ディスクDの記録面と直交する方向に移動するためにレンズホルダ37の円筒面の2つのコイル40、40に供給すべき電流値を設定するフォーカスエラー検出回路62、フォーカスエラー検出回路62により検出されたフォーカスエラーを除去するためにコイル40、40にフォーカス制御電流を供給するフォーカス制御回路63、対物レンズ36を光ディスクDの記録面のグループgの接線と交差する方向に移動するためにレンズホルダ37の円筒面の2つのコイル41、41に供給すべき電流値を設定するトラックずれおよびオフセット検出回路64、トラックずれおよびオフセット検出回路64から出力されたトラックずれおよびオフセットを除去するためにコイル41、41に、トラック制御電流を供給するトラック制御回路65および半導体レーザ11から放射されるレーザビームの光強度を所定の強度に設定するレーザ駆動回路66を有している。なお、それぞれの回路は、主制御回路50に接続されている。

【0067】情報再生回路51には、フォトディテクタ20の図示しない4つの受光領域のそれぞれに接続され、各受光領域から出力された出力電流を電圧に変換する第1ないし第4の電流-電圧変換器71a~71dのそれぞれからの出力である電圧信号の総和を求める加算器72の加算出力が入力される。

【0068】フォーカスエラー検出回路62には、第1

ないし第4の電流-電圧変換器71a~71dのそれぞれから出力された出力電圧のうちの所定の2出力同士の差動出力を求める第1および第2の差動増幅器73a、73bのそれぞれの出力を、加算器74で加算した出力が入力される。

【0069】トラックずれおよびオフセット検出回路64およびリニアモータ制御回路61のそれぞれには、フォトディテクタ23の受光領域23a、24aおよび23b、24bのそれぞれから出力された電流を第5ないし第8の電流-電圧変換器81a~81dのそれぞれにより電流-電圧変換して得られた信号を、所定の組み合わせにより処理して得られる合成信号が入力される。なお、組み合わせの一例は、図示されるように、フォトディテクタ23の受光領域23aからの出力すなわち第5の電流-電圧変換器81aの出力に円弧状の受光領域24aからの出力すなわち第6の電流-電圧変換器81bの出力を加算器82aで加算した出力と受光領域23bからの出力すなわち第7の電流-電圧変換器81cの出力に円弧状の受光領域24aからの出力すなわち第8の電流-電圧変換器81dの出力を加算器82bで加算した出力とを加算器83でさらに加算して第1の差信号を生成し、加算器84により2つの円弧状受光領域24aおよび24bの出力の差すなわち第6および第7の電流-電圧変換器81b、81cの出力の差を求め、差動増幅器85により、加算器83で生成した第1の差信号と加算器84の出力との差を求めた第2の差信号が入力される。

【0070】以上説明したように、図2ないし図7に示した光ヘッド装置3によれば、対物レンズ36のトラックずれは、加算器82bにより加算されたフォトディテクタ23の受光領域23aからの出力と円弧状の受光領域24aからの出力から加算器82aにより加算された、フォトディテクタ23の受光領域23bからの出力と円弧状の受光領域24bからの出力を引き算した第1の差信号から、差動増幅器84により得られたフォトディテクタ23の2つの中央寄りの円弧状受光領域24aおよび24bの出力の差を、差動増幅器85により引き算して得られる第2の差信号により表示される。

【0071】以上説明したように、加算器83により得られるトラックずれ量と差動増幅器84により検出されるオフセット量とがトラックずれおよびオフセット検出回路64により演算されることで、対物レンズ36のレンズシフトに起因して、あたかもトラックエラーとして振る舞われるオフセット量、すなわちトラックずれ信号中に含まれるオフセット成分の影響を補償できる。従って、DVDおよびDVD-RAM向け光ディスクに代表される高密度光ディスクにおけるクロストークを大幅に低減できる。なお、上述した加算器および差動増幅器の出力の組み合わせは、例えば図9に示すように、第5および第8の電流-電圧変換回路81aと81dの出力を

差動増幅器86で加算して得られる出力信号と差動増幅器84で求められた出力信号を加算器87で加算した信号から差動増幅器85により再び差動増幅器84の出力を取り去ってもよい。

【0072】図10および図11は、それぞれ、図7に示したフォトディテクタからの出力と図8に示した信号処理部および制御部から提供されるトラックエラー信号を示すグラフである。

【0073】図11から明らかなように、フォトディテクタ23の円弧状受光領域24aと24bとの出力を用いてフォトディテクタ23の受光領域23aと23bとから出力されるトラックずれ信号中に含まれるオフセット成分を、トラックずれおよびオフセット検出回路64により除去することで、図10に点線で示したレンズシフトの影響を含む従来のトラックエラー信号に比較して、トラック制御回路65に入力されるトラックずれ信号の中心値が、0に接近することが認められる。

【0074】図12は、図8に示した信号処理部および制御部の別の例を示す概略ブロック図である。図12に示すように、差動増幅器84と差動増幅器85との間に、加算器83の出力と差動増幅器84との間の出力信号レベルを整合させるゲインコントローラ88を設け、トラックずれ信号中に含まれるオフセット成分の大きさがフォトディテクタ23の中央の円弧状受光領域24aと24bの出力信号レベルと外郭の受光領域23aと23bの出力信号レベルの差に起因して、あたかもオフセットが生じているあるいは存在しないような出力が出力されることを防止できる。

【0075】図13は、図8に示した信号処理部および制御部の別の例を示す概略ブロック図である。図13に示すように、受光領域24aおよび24bのそれぞれの出力を電流-電圧変換する第6または第7の電流-電圧変換回路81bまたは81cのいずれかの出力に対し、ゲインコントローラ89を接続することで、受光領域24aと24bとの間の面積の差または光ヘッド装置3に固有の組立時の誤差等に起因する出力レベルの差を補正することが可能となる。

【0076】図13に示した信号処理部および制御部を用いることで、トラックエラー信号中に含まれるオフセット成分を、フォトディテクタ23の中央の受光領域24aと24bが製造される際に生じる面積の差または光ヘッド装置3に固有の組立時の誤差等に起因する各受光領域の出力信号の差に起因して、あたかもオフセットが生じているあるいは存在しないような出力が出力されることを防止できる。

【0077】図14は、図8に示した信号処理部および制御部の別の例を示す概略ブロック図である。図14に示すように、差動増幅器84と差動増幅器85との間に、加算器83の出力と差動増幅器84との間の出力信号レベルを整合させるゲインコントローラ88を設け、さら

に受光領域24aおよび24bのそれぞれの出力を電流-電圧変換する第6または第7の電流-電圧変換回路81bまたは81cのいずれかの出力に対し、ゲインコントローラ89を接続することで、受光領域24aと24bとの間の面積の差または光ヘッド装置3に固有の組立時の誤差等に起因する出力レベルの差を補正することが可能となる。すなわち、トラックエラー信号中に含まれるオフセット成分の大きさがフォトディテクタ23の出力信号レベルに起因して、あたかもオフセットが生じているあるいは存在しないような出力が出力されることおよびトラックエラー信号中に含まれるオフセット成分がフォトディテクタ23の2つの受光領域の製造上の理由により生じる面積の差あるいは光ヘッド装置3に固有の組立時の誤差等に起因する各受光領域の出力信号の差に起因して、あたかもオフセットが生じているあるいは存在しないような出力が出力されることを防止できる。

【0078】図15および図16は、それぞれ、図7に示したフォトディテクタからの出力と図14に示した信号処理部および制御部により提供されるトラックエラー信号を示すグラフである。

【0079】図16から明らかなように、フォトディテクタ23の円弧状受光領域24aと24bとの出力を用いてフォトディテクタ23の受光領域23aと23bとから出力されるトラックずれ信号中に含まれるオフセット成分を、トラックずれおよびオフセット検出回路64により除去し、さらに、フォトディテクタ23の受光領域23aおよび23bの一方の面積と他方の面積との差、光ヘッド装置3に固有の出力レベルの偏差および受光領域23aおよび受光領域23bと円弧状受光領域24aおよび24bとの間の出力レベルの差等に起因する、出力レベルの大きさを見かけ上変化させる要素に関連する出力を除去することで、図15に点線で示したレンズシフトの影響を含む従来のトラックエラー信号に比較して、トラック制御回路65に入力されるトラックずれ信号の中心値を、概ね0に近似させることができる。

【0080】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明の光ヘッド装置によれば、トラックエラー信号を検出するフォトディテクタの受光領域の一部にトラックエラー信号中に含まれるオフセット成分の出力を除去するためのオフセット成分検出用の受光領域を設けたことにより、光ディスクから反射された反射光のうちの0次回折光、1次回折光および-1次回折光の全てが重なる部分の光を用いて、トラックエラー信号中に含まれるオフセット成分すなわちレンズシフトによるトラックエラー信号への影響を除去することができ、安定したトラッキング制御が可能となる。

【0081】また、この発明の光ヘッド装置によれば、オフセット成分検出用の円弧状受光領域とトラックずれ検出用の受光領域のそれぞれの出力は、ゲインコントロ

ーラにより適正な大きさに設定される。従って、オフセット成分の検出が可能なフォトディテクタを安価に提供可能で、しかもフォトディテクタの出力に起因してオフセット成分が検出されたり大きさが変動することが防止される。

【0082】さらに、この発明の光ヘッド装置によれば、オフセット成分の検出に用いる2つの受光領域の面積の差あるいは光ヘッド装置の要素の部品精度または光ヘッド装置の組立に起因して生じるおそれのある固有の差成分は、ゲインコントローラにより適正な大きさに設定される。従って、オフセット成分の検出のために組み立てコストおよび部品コストが増大することもない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態である光ヘッド装置を有する光ディスク装置を示す概略図。

【図2】図1に示した光ディスク装置に組み込まれる光ヘッド装置の構成を示す概略図。

【図3】図2に示した光ヘッド装置のアクチュエータの一例を示す概略図。

【図4】図2に示した光ヘッド装置の固定光学系の一例を示す概略図。

【図5】図3に示したアクチュエータのレンズホルダとその近傍を説明する概略図。

【図6】図3および図5に示したアクチュエータの対物レンズに戻される光ディスクからの反射レーザービームの状態を説明する概略図。

【図7】図4に示した固定光学系において、図6に示した反射レーザービームに含まれるオフセット成分の検出が可能なトラックずれ検出に利用されるフォトディテクタの受光領域を示す概略平面図。

【図8】図1に示した光ディスク装置の信号処理部および制御部に利用可能な信号処理部および制御部の一例を示す概略ブロック図。

【図9】図8に示した信号処理部および制御部の別の一例を示す概略ブロック図。

【図10】図7に示したフォトディテクタにより得られるオフセット量を示すグラフ。

【図11】図7に示したフォトディテクタからの出力と図8に示した信号処理部および制御部により提供されるトラックずれ信号を示すグラフ。

【図12】図8に示した信号処理部および制御部の別の例を示す概略ブロック図。

【図13】図8に示した信号処理部および制御部のさらに別の例を示す概略ブロック図。

【図14】図8に示した信号処理部および制御部のまたさらに別の例を示す概略ブロック図。

【図15】図7に示したフォトディテクタと図14に示した信号処理部および制御部により得られるオフセット量を示すグラフ。

【図16】図7に示したフォトディテクタからの出力と

図14に示した信号処理部および制御部により提供されるトラックずれ信号を示すグラフ。

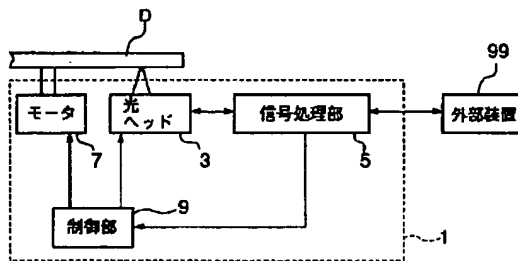
#### 【符号の説明】

- 1…光ディスク装置、
- 3…光ヘッド装置、
- 3a…固定光学系、
- 3b…アクチュエータ、
- 5…信号処理部、
- 7…モータ、
- 9…制御部、
- 10…ハウジング、
- 11…半導体レーザ、
- 12…コリメータレンズ、
- 13…楕円補正プリズム、
- 14…ビームスプリッタ（偏光性）、
- 15… $\lambda/4$ 板（位相遅延素子）、
- 16…ビームスプリッタ（ハーフミラー）、
- 17…収束レンズ、
- 18…凹レンズ、
- 19…シリンドリカルレンズ、
- 20…フォトディテクタ、
- 21…ミラー、
- 22…収束レンズ、
- 23…フォトディテクタ、
- 23a…受光領域（トラックエラー検出）、
- 23b…受光領域（トラックエラー検出）、
- 24a…円弧状受光領域（オフセット検出）、
- 24b…円弧状受光領域（オフセット検出）、
- 31…ベース、
- 32…ガイドレール、
- 33…キャリッジ、
- 34…ラジアル駆動コイル、
- 35…立ち上げミラー、
- 36…対物レンズ、
- 37…レンズホルダ
- 38…レンズホルダベース、
- 39…軸、
- 40…コイル、
- 41…コイル、
- 42…ヨーク、
- 43…磁石、
- 44…磁石、
- 50…主制御回路、
- 51…情報再生回路、
- 61…リニアモータ制御回路、
- 62…フォーカスエラー検出回路、
- 63…フォーカス制御回路、
- 64…トラックずれおよびオフセット検出回路、
- 65…トラック制御回路、

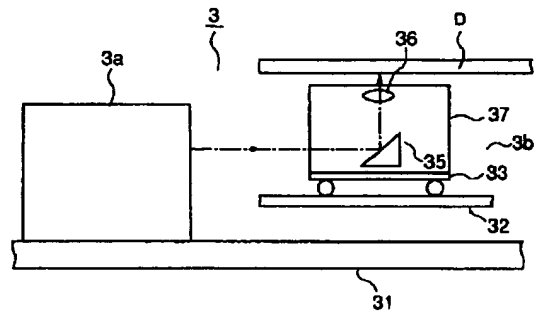
66…レーザ駆動回路、  
 71a…電流-電圧変換回路、  
 71b…電流-電圧変換回路、  
 71c…電流-電圧変換回路、  
 71d…電流-電圧変換回路、  
 72…加算器、  
 73a…差動増幅器、  
 73b…差動増幅器、  
 74…加算器、  
 81a…電流-電圧変換回路、  
 81b…電流-電圧変換回路、  
 81c…電流-電圧変換回路、

81d…電流-電圧変換回路、  
 82a…加算器、  
 82b…加算器、  
 83…差動増幅器、  
 84…差動増幅器、  
 85…差動増幅器、  
 86…差動増幅器、  
 87…差動増幅器、  
 88…ゲインコントローラ、  
 89…ゲインコントローラ、  
 D…光ディスク、  
 g…グループ。

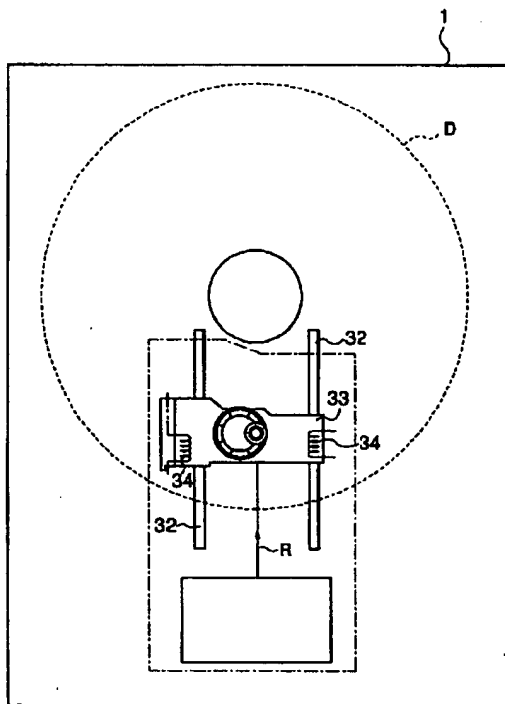
【図1】



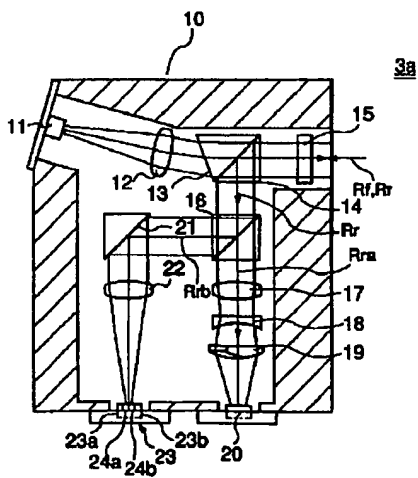
【図2】



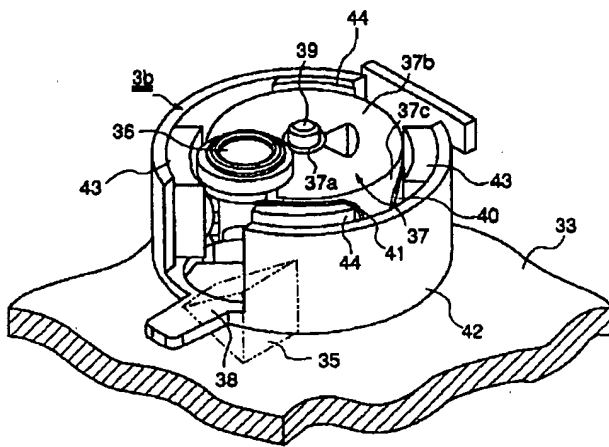
【図3】



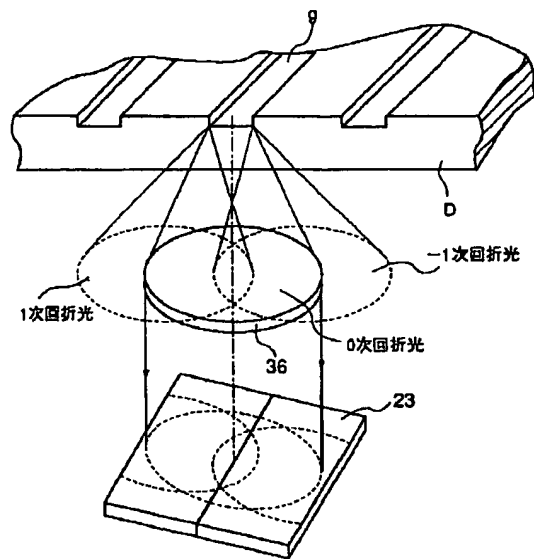
【図4】



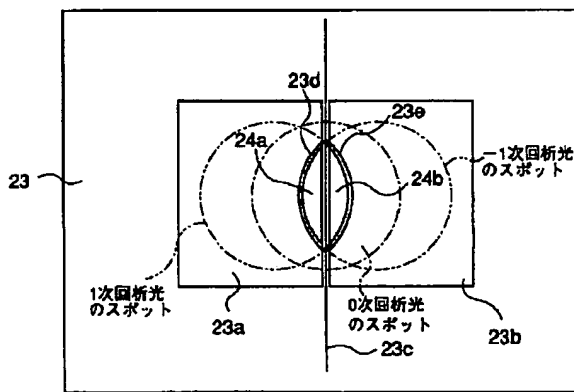
【図5】



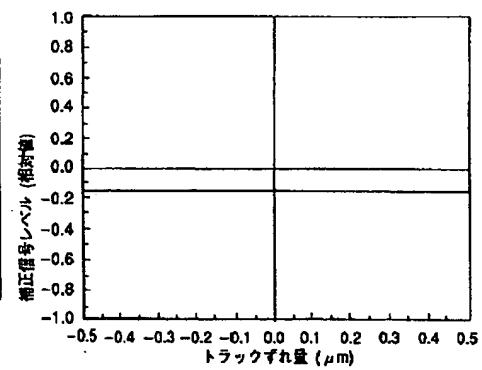
【図6】



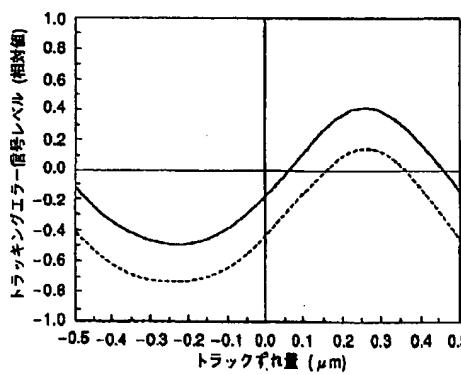
【図7】



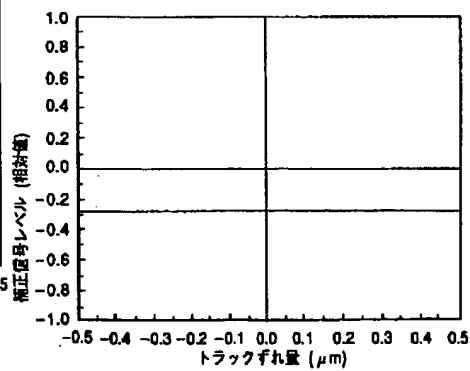
【図10】



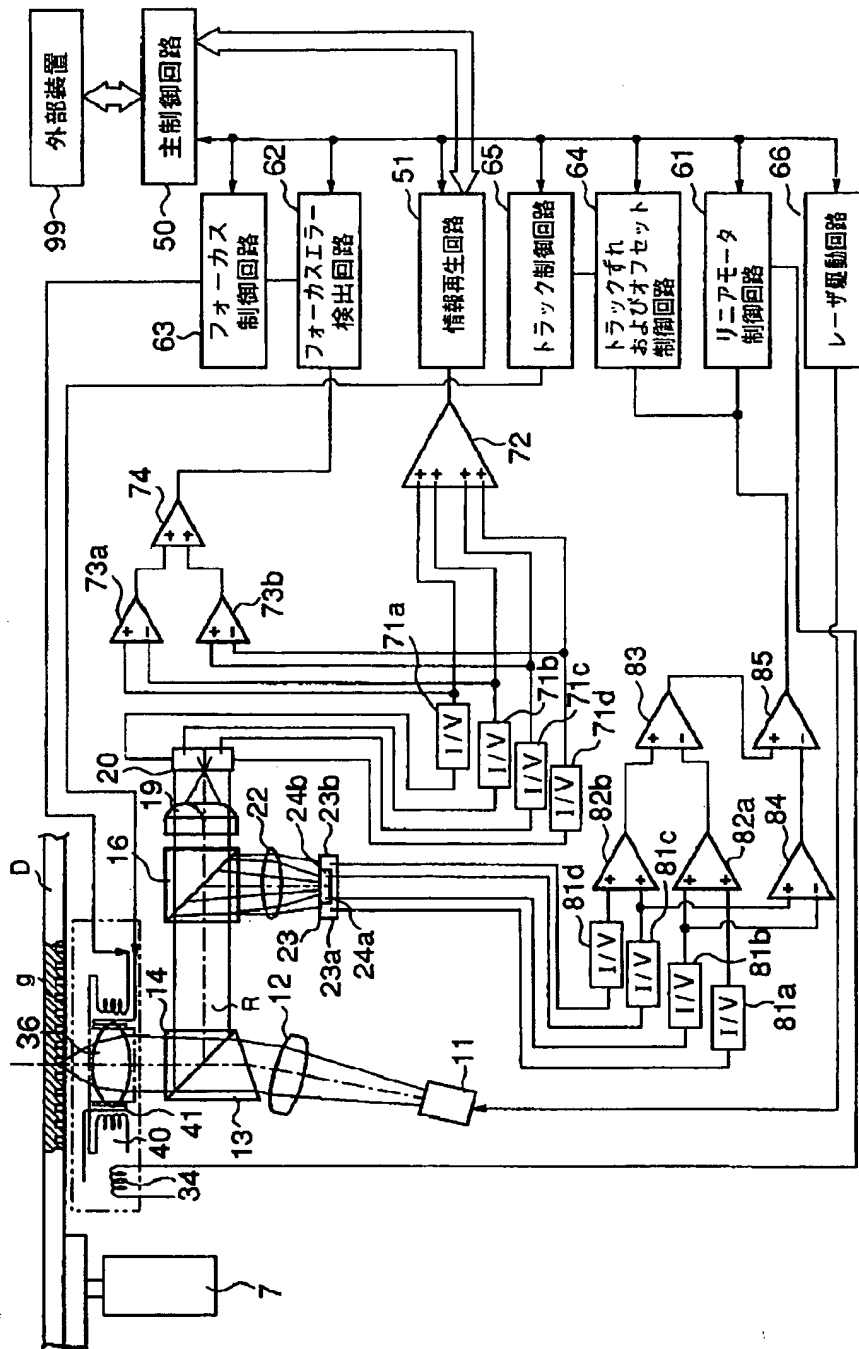
【図11】



【図15】

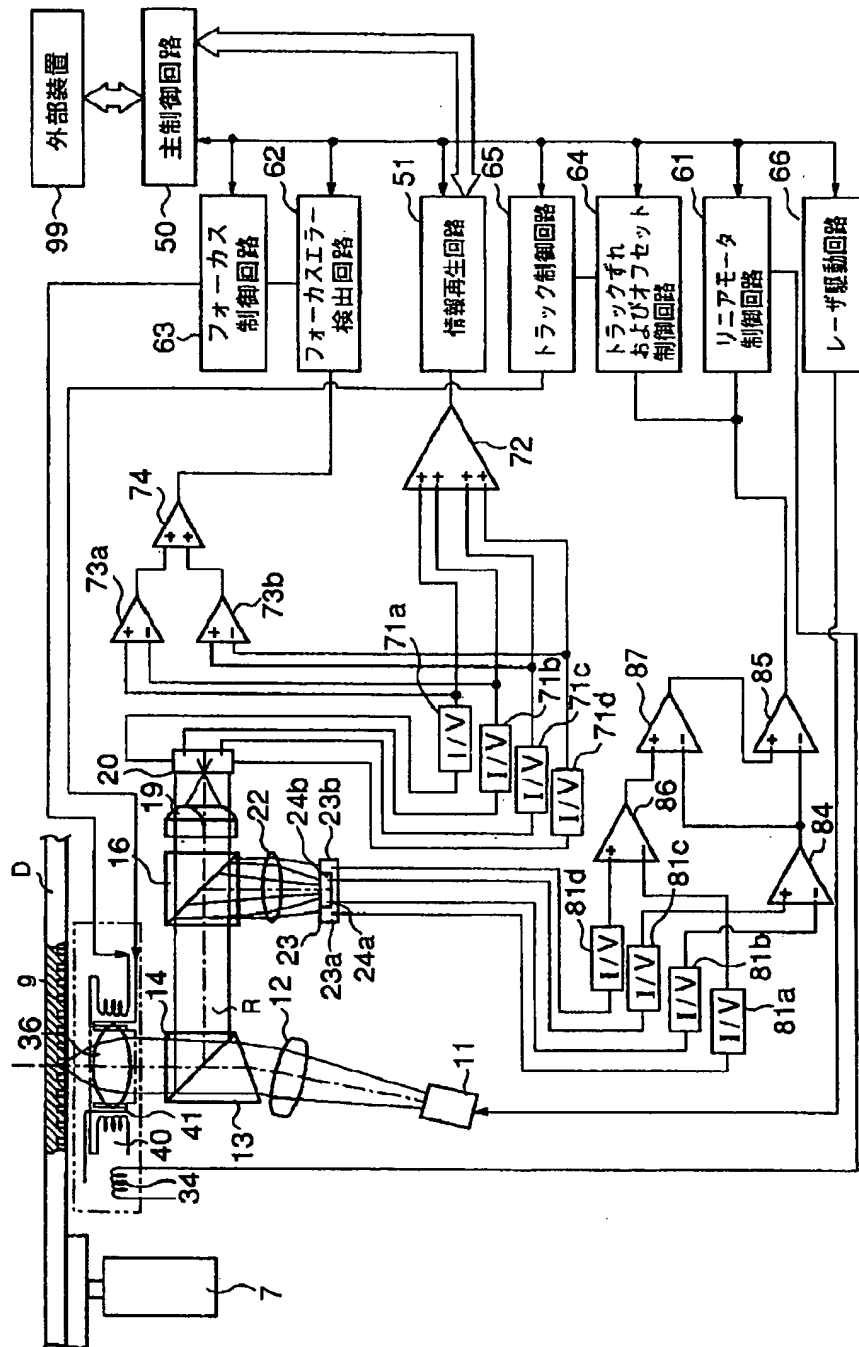


【図8】

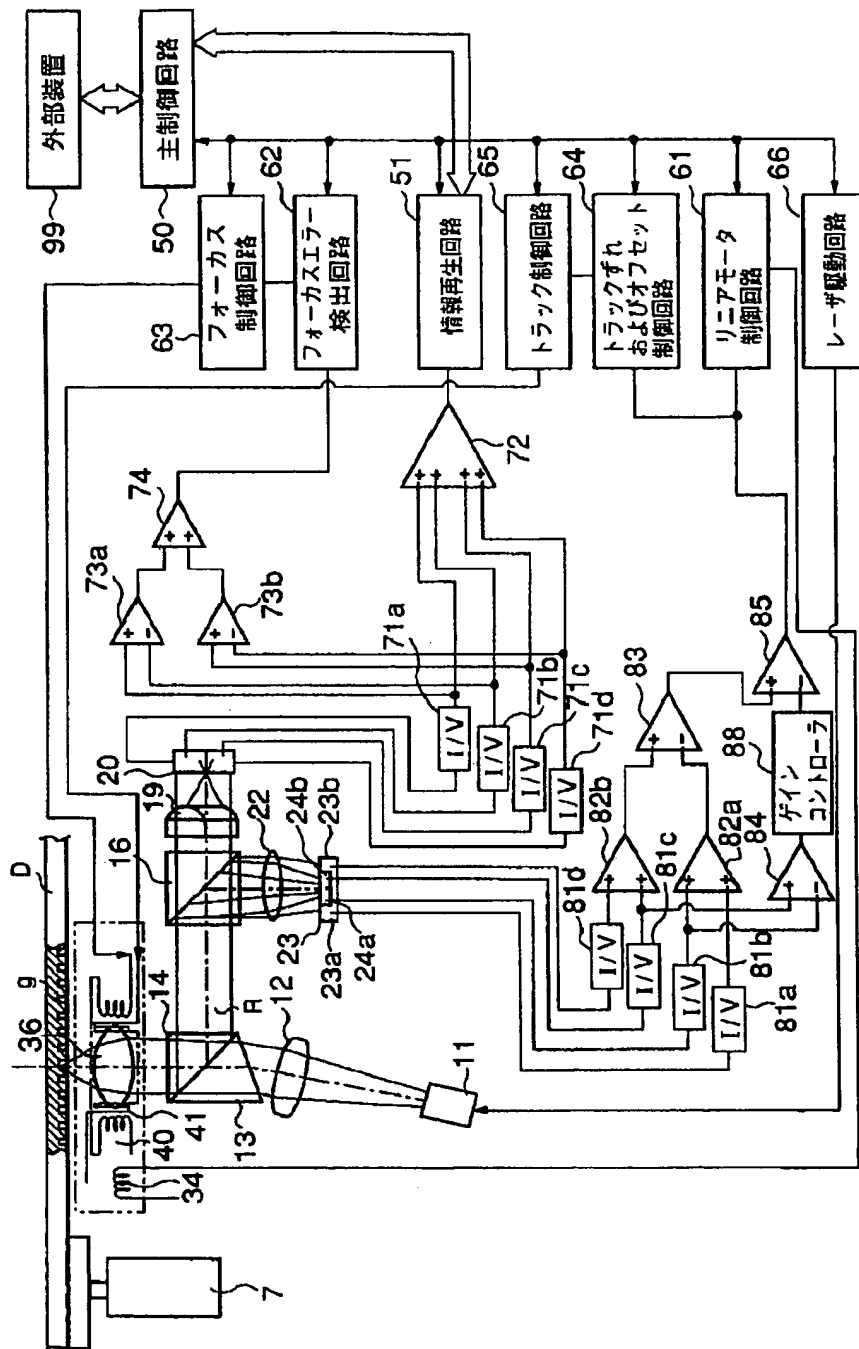




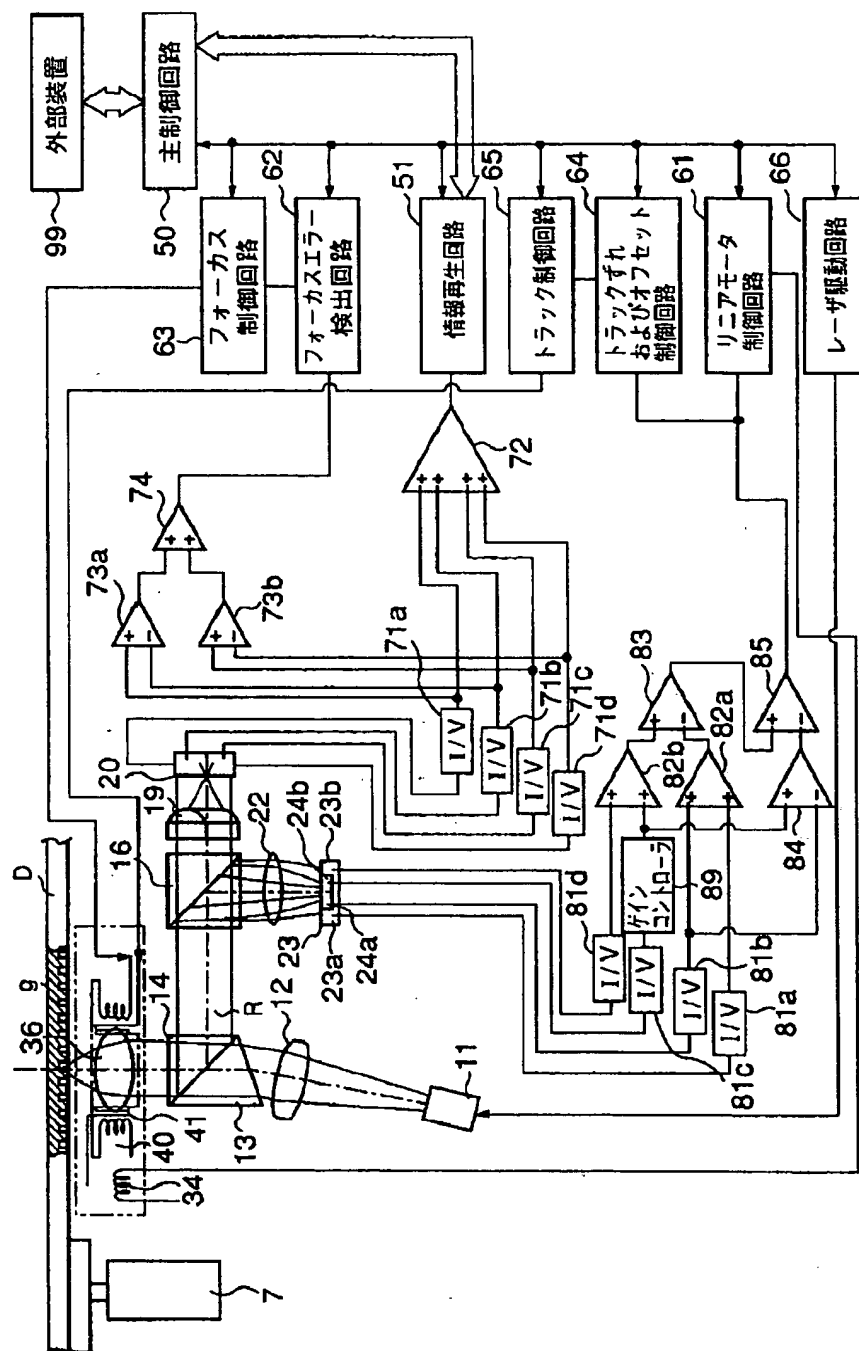
【図9】



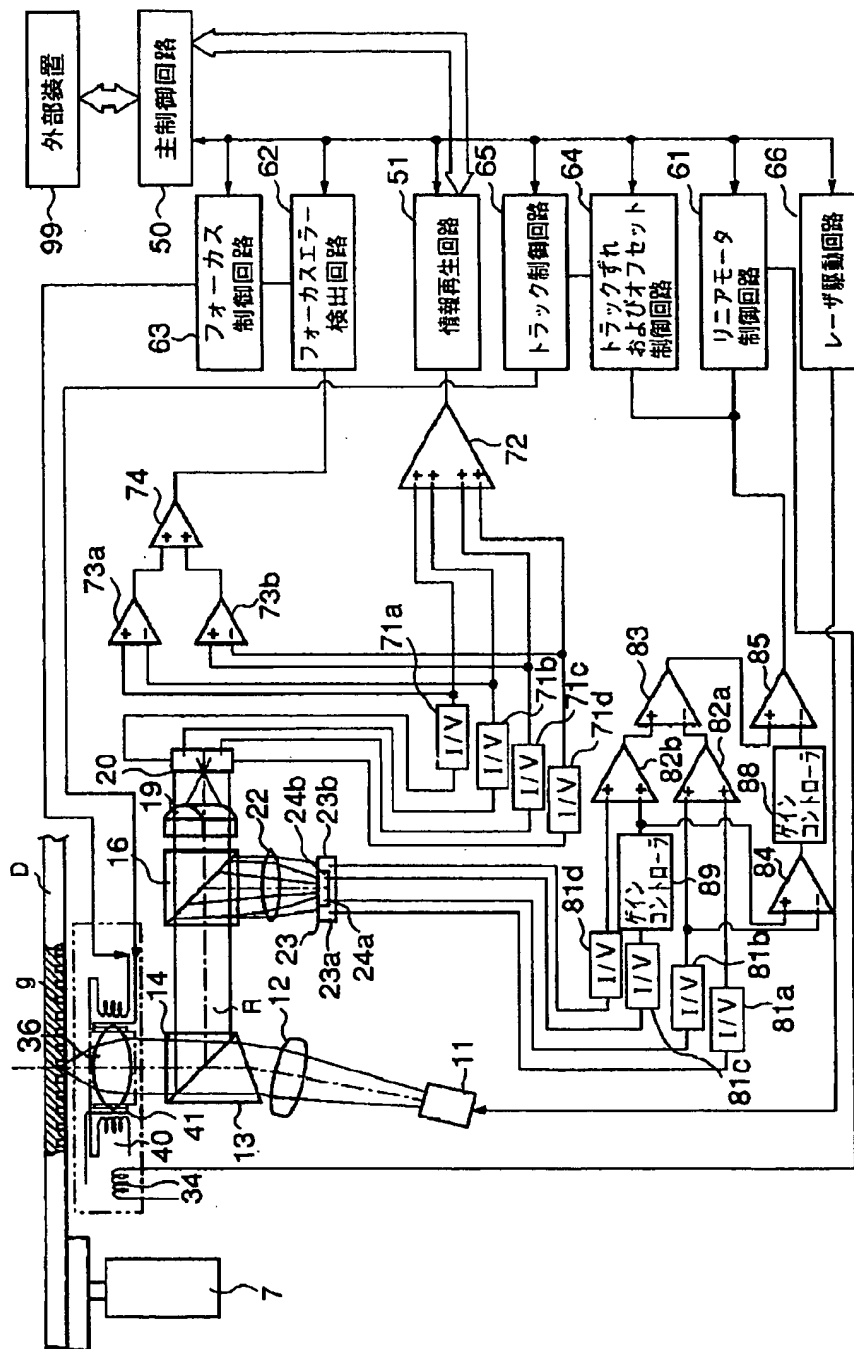
【図12】



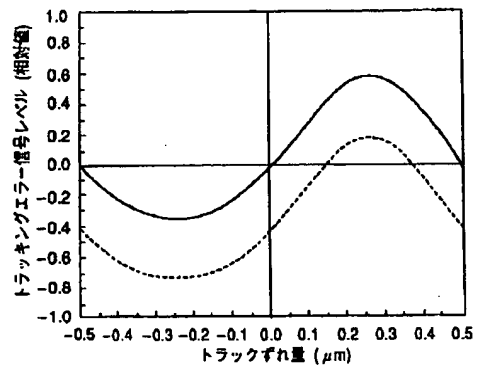
【図13】



【図14】



【図16】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**